

**Gas recycling pressure valve inside cylinder head cover**

**Patent number:** FR2723402  
**Publication date:** 1996-02-09  
**Inventor:** ARNAUD HENRI  
**Applicant:** RENAULT (FR)  
**Classification:**  
- **international:** F02M25/06; F02B77/00; F02B77/08  
- **europaean:** F01M13/02N2B; F02B47/08  
**Application number:** FR19940009685 19940804  
**Priority number(s):** FR19940009685 19940804

**Abstract of FR2723402**

The valve (14) is located between the cylinder head cover (6) and a low-pressure source, such as the engine intake manifold (8). The shut-off element (20) of the valve is connected to a pressure sensor (24) linked to the cover (6), while the valve housing is connected to the cover and manifold by two pipes (16,18), one of which forms the seat for the valve shut-off element. In a variant of the design the valve shut-off element can be actuated by an elastic membrane.

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 723 402

②1 N° d'enregistrement national :

94 09685

⑤1 Int Cl<sup>e</sup> : F 02 M 25/06, F 02 B 77/00, 77/08

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 04.08.94.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 09.02.96 Bulletin 96/06.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés : DIVISION DEMANDÉE LE 27/07/95  
BÉNÉFICIAIRE DE LA DATE DE DÉPÔT DU  
27/01/95 DE LA DEMANDE INITIALE N° 95 00972  
(ARTICLE L.612-4) DU CODE DE LA PROPRIÉTÉ  
INTELLECTUELLE

⑦1 Demandeur(s) : REGIE NATIONALE DES USINES  
RENAULT SOCIÉTÉ ANONYME — FR.

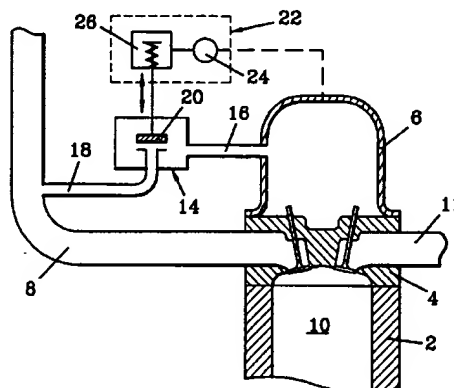
⑦2 Inventeur(s) : ARNAUD HENRI.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : KOHN PHILIPPE.

⑤4 DISPOSITIF DE RÉASPIRATION DES GAZ POUR LA RÉGULATION DE LA PRESSION DANS UN CARTER DE  
MOTEUR À COMBUSTION INTERNE.

⑤7 L'invention propose un dispositif de réaspiration de gaz pour la régulation de la dépression régnant dans une enceinte telle que le carter-cylindres (6) d'un moteur à combustion interne, relié à une source de dépression, telle que le collecteur d'admission (8) de ce moteur. Il comprend une valve de réaspiration (14), un premier conduit (16) qui met en communication la valve de réaspiration (14) avec le carter-cylindres du moteur, un second conduit (18) ayant une extrémité communiquant avec la source de dépression (8) et une autre extrémité qui débouche dans la valve de réaspiration (14) et qui forme un siège pour un élément d'obturation (20) tel qu'un clapet. L'élément d'obturation (20) est apte à ouvrir et à fermer alternativement l'extrémité formant siège du second conduit (18) de manière à établir ou non une communication entre l'enceinte (6) et la source de dépression (8). Des moyens (24) pour détecter la valeur de la pression régnant dans l'enceinte (6) et pour commander (26) le déplacement de l'élément d'obturation (20) en fonction de la valeur de la pression détectée, font partie d'un régulateur de dépression (22) séparé de la valve de réaspiration (14).



FR 2 723 402 - A1



L'invention concerne un dispositif de réaspiration des gaz de carter pour un moteur à combustion interne.

Plus précisément l'invention concerne un dispositif de réaspiration de gaz pour la régulation de la dépression régnant dans une enceinte telle que le carter-cylindres d'un moteur à combustion interne, relié à une source de dépression, telle que le collecteur d'admission de ce moteur, comprenant une valve de réaspiration, un premier conduit qui met en communication la valve de réaspiration avec le carter-cylindres du moteur, un second conduit ayant une extrémité communiquant avec la source de dépression et une autre extrémité qui débouche dans la valve de réaspiration et qui forme un siège pour un élément d'obturation tel qu'un clapet, cet élément d'obturation étant apte à ouvrir et à fermer alternativement l'extrémité formant siège du second conduit de manière à établir ou non une communication entre l'enceinte et la source de dépression, et des moyens pour détecter la valeur de la pression régnant dans l'enceinte et pour commander le déplacement de l'élément d'obturation en fonction de la valeur de la pression détectée.

Lors du fonctionnement d'un moteur à combustion interne, des fuites de gaz de combustion se produisent au niveau de la segmentation des pistons. Cela entraîne la présence de gaz dans le carter-cylindres. De plus, l'huile contenue dans le carter à huile dégage des vapeurs.

Ces gaz (gaz de combustion et de vapeurs d'huile) doivent impérativement être évacués afin d'empêcher une montée de la pression dans le carter-cylindres.

En effet, la présence d'une contre-pression dans le carter-cylindres nuirait au fonctionnement du moteur et ferait chuter son rendement.

Ces gaz ne peuvent être évacués par une simple ventilation à l'atmosphère car la réglementation anti-

pollution interdit les rejets de gaz polluants. Il faut donc mettre le volume intérieur du carter en dépression par rapport à l'atmosphère et réaspirer les gaz qui s'y forment et s'y accumulent.

5 Dans les moteurs, on dispose d'une source de dépression avantageuse, à savoir le collecteur d'admission. La réaspiration des gaz de carter par le collecteur d'admission offre un double avantage. Elle permet d'une part d'éliminer une partie des polluants, principalement  
10 des hydrocarbures, en les faisant brûler dans la chambre de combustion du moteur. Elle permet en outre de faire passer les gaz résiduels au travers du pot catalytique qui équipe le véhicule avant leur rejet à l'atmosphère. C'est pourquoi la réaspiration des gaz de carter par  
15 aspiration à l'admission du moteur est une solution universellement adoptée sur les moteurs.

La valeur de la dépression qui règne dans le carter-cylindres ne doit cependant pas être trop importante. En effet, une dépression trop forte entraîne un  
20 certain nombre d'inconvénients. Elle augmente le débit des vapeurs d'huile, et accentue les fuites au niveau de la segmentation des pistons et au niveau de tous les organes du moteur qui sont en liaison avec le carter. Elle a également pour effet d'assécher les joints à  
25 lèvres par suite de l'évaporation de l'huile qui les lubrifie.

Enfin, une dépression excessive a pour conséquence l'aspiration d'air extérieur au niveau des joints du carter, par exemple les joints du vilebrequin. La dépres-  
30 sion dans le carter ne doit donc pas excéder quelques dizaines de millibars. Idéalement, elle doit être de l'ordre d'une dizaine de millibars.

On connaît actuellement plusieurs systèmes de réaspiration des gaz de carter.

Les systèmes à deux branches sont très largement utilisés dans le cas de moteurs à allumage commandé. Ils comportent une branche qui relie directement le carter-cylindres à la source de dépression, par exemple le collecteur d'admission en aval du papillon des gaz. Un orifice calibré est disposé dans cette branche afin de limiter le débit d'aspiration des gaz. Cet orifice calibré présente généralement un diamètre compris entre 1,5 et 1,7 mm. Une seconde branche permet d'admettre de l'air à la pression atmosphérique entre l'orifice calibré et le carter-cylindres.

Un tel dispositif de réaspiration, entièrement statique, ne comporte aucune pièce mobile. Son fonctionnement est simple. Les gaz de carter sont aspirés directement dans le collecteur d'admission en aval du papillon. La seconde branche a pour fonction de limiter la valeur de la dépression dans le carter lorsque le papillon d'admission des gaz est fermé et provoque une dépression trop importante. En effet, comme on l'a rappelé précédemment, la dépression dans le carter ne doit pas dépasser quelques dizaines de millibar. Or, la dépression en aval du papillon d'admission, lorsqu'il est fermé, atteint jusqu'à 600 à 650 millibars (ralenti), voire 800 millibars en phase de décélération du véhicule. La seconde branche, en permettant d'admettre de l'air à la pression atmosphérique, limite la dépression dans le carter-cylindres.

Les systèmes à double branche ne permettent pas de réguler avec précision la dépression dans le carter parce que cette dépression est déterminée exclusivement par la valeur de la dépression dans le collecteur d'admission.

De plus le débit d'air admis en dérivation au travers de la seconde branche est maximal lorsque le papillon de contrôle des gaz est en position de ralenti du moteur (position fermée). Ce débit d'air en dérivation

s'oppose à la diminution du régime de ralenti, diminution qui est souhaitée pour réduire la consommation de carburant du véhicule.

On connaît également des systèmes de réaspiration des gaz de carter comportant une seule branche applicables aussi bien sur les moteurs à allumage commandé que sur les moteurs à allumage par compression. Il comportent un conduit d'aspiration qui relie le carter-cylindres à l'admission du moteur. Une valve de réaspiration des gaz peut être montée en série sur ce conduit. Cette valve s'ouvre pour une valeur de pression déterminée et régule ainsi la dépression dans le carter.

Le document US-A-3.263.660 décrit un tel système de réaspiration monobranche. Il comporte un boîtier dans lequel un diaphragme définit deux chambres. Le diaphragme est solidaire d'un élément d'obturation tel qu'un clapet qui peut obturer le conduit de communication du carter-cylindres avec l'admission. Un ressort hélicoïdal qui sollicite l'élément d'obturation en position ouverte est taré de telle manière que, lorsque la pression dans le carter-cylindres augmente au-delà d'une valeur prédéterminée, l'élément d'obturation établit la communication du carter-cylindres avec la source de dépression.

Un système de réaspiration de ce type présente un certain nombre d'inconvénients.

La pression qui règne dans la source de dépression s'exerce sur la partie centrale du diaphragme qui est en regard de l'extrémité du conduit qui relie la valve de réaspiration à la source de dépression. Or la pression dans le collecteur d'admission varie de manière très importante au cours du fonctionnement du moteur notamment pour les moteurs à allumage commandé.

Lorsque le moteur fonctionne à pleine charge le papillon de gaz est entièrement ouvert et la pression dans le collecteur d'admission est égale à la pression

atmosphérique aux pertes de charge près. Lorsque le moteur tourne au ralenti le papillon de gaz est fermé et la dépression en aval de ce papillon est importante, environ 600 à 650 millibars.

5           La dépression dans le collecteur d'admission est maximale lorsque le véhicule décélère en utilisant le frein moteur. Le papillon est alors complètement fermé, comme pour le ralenti, mais la vitesse de rotation du moteur est importante. La dépression dans le collecteur  
10 d'admission est alors maximale et peut baisser jusqu'à 800 millibars. Ces variations de pression se transmettent à la zone centrale du diaphragme.

En outre, pour un régime donné du fonctionnement du moteur, par exemple le ralenti, la dépression dans le  
15 collecteur d'admission oscille autour d'une valeur moyenne de façon sensiblement sinusoïdale. Ces variations de pression se transmettent au diaphragme de la valve de réaspiration. Etant donné que ce dernier est équilibré, (la résultante des forces qui s'exercent sur lui est  
20 nulle), il suffit d'un effort très faible pour provoquer son ouverture ou sa fermeture. Il en résulte des battements du clapet qui rendent difficile le réglage de la pression dans le carter-cylindres à une valeur précise. En outre, les phénomènes de battement du clapet provo-  
25 quent des phénomènes d'usure et de bruit dans une plage de fréquences à laquelle l'oreille humaine est particulièrement sensible.

La présente invention a pour objet un dispositif de réaspiration des gaz de carter qui remédie aux inconvé-  
30 nients des dispositifs connus, qu'ils soient de type à deux branches ou à une seule branche.

Ce dispositif doit permettre un contrôle précis de la valeur de la dépression dans le carter-cylindres. Par ailleurs, il ne doit pas s'opposer à la diminution du  
35 régime de ralenti du moteur.

Ces objectifs sont atteints, conformément à l'invention, par le fait que les moyens pour détecter la valeur de la pression régnant dans l'enceinte et pour commander le déplacement de l'élément d'obturation en fonction de la valeur de la pression détectée font partie d'un régulateur de dépression séparé de la valve de réaspiration.

Le fait de prévoir un régulateur de dépression séparé de la valve de réaspiration permet de dissocier les fonctions de régulation de la pression, assurée par le régulateur, et de réglage de débit du gaz, assurée par la valve de réaspiration elle-même. De cette manière la valve de réaspiration est sensible seulement à la pression qui règne dans l'enceinte à réguler, à savoir le carter-cylindres, sans être soumise à la pression variable de la source de dépression. La régulation peut ainsi être assurée de manière plus précise. De plus, les gaz de carter ne traversent pas le régulateur de dépression. Ce dernier ne s'encrasse pas de telle sorte que sa précision de fonctionnement se maintient au cours du temps.

De préférence, les moyens pour commander l'ouverture et la fermeture de l'élément d'obturation en fonction de valeur de pression détectée dans l'enceinte appliquent cet élément d'obturation de manière stable sur son siège.

Dans une valve de réaspiration de type connu, comme celle décrite dans le document US-A-3,263,660, le diaphragme est nécessairement un élément équilibré parce que c'est lui qui assure le contrôle de la valeur de la dépression dans l'enceinte. Le ressort qui s'applique sur le diaphragme doit nécessairement être taré à une valeur précise afin de provoquer l'ouverture et la fermeture du clapet pour une valeur souhaitée de la dépression. Par suite, le clapet est appliqué sur son siège de manière



instable. Cela signifie qu'il suffit d'un effort très faible pour ouvrir ou fermer ce clapet.

Au contraire, selon l'invention, l'élément d'obturation est appliqué de manière stable sur son siège. Cela signifie qu'il est nécessaire de lui appliquer un effort  
5 significatif pour l'écarter de ce siège. En particulier, cet effort est supérieur à la variation des forces de pression qui résultent des variations de la pression dans le collecteur d'admission. Ainsi, l'ouverture et la  
10 fermeture du clapet ne sont pas sensibles aux variations de pression dans le collecteur d'admission, mais obéissent uniquement à la commande du régulateur de dépression.

Le dispositif de l'invention permet également  
15 d'obtenir une ouverture plus progressive de l'élément d'obturation, ainsi qu'une course plus importante de ce dernier. Sa fréquence de battement est de ce fait diminuée. Il en résulte une diminution du bruit et de l'usure de l'élément d'obturation.

20 Dans une variante de réalisation particulière les moyens pour commander l'ouverture de l'élément d'obturation incluent un diaphragme qui divise la valve de réaspiration en une première chambre et une seconde chambre, le diaphragme étant lié à l'élément d'obturation  
25 pour commander son déplacement, et des moyens pour appliquer alternativement dans la seconde chambre une pression haute qui provoque la fermeture stable de l'élément d'obturation et une pression basse qui provoque l'ouverture de cet élément d'obturation. La pression  
30 haute est constituée par exemple par la pression atmosphérique. La pression qui règne dans la seconde chambre est égale à la pression dans l'enceinte à réguler, par exemple le carter-cylindres. Cette pression reste en permanence inférieure à la pression atmosphérique. De  
35 cette manière la différence de pression entre les deux

face du diaphragme conduit à une force résultante qui applique de manière stable le clapet sur son siège.

En sens inverse l'ouverture du clapet est obtenue en appliquant dans la seconde chambre de la valve de réaspiration une pression suffisamment inférieure à la pression dans le carter-cylindres, par exemple une pression de 800 millibars. De cette manière, la résultante des forces de pression qui s'exercent sur le diaphragme écarte de manière stable le clapet de son siège.

Selon une variante de réalisation préférée le régulateur de dépression est constitué par un boîtier et par un diaphragme qui divise le boîtier en une première chambre mise à la pression atmosphérique et une seconde chambre mise à la pression de l'enceinte, un conduit reliant la première chambre du régulateur de dépression à la seconde chambre de la valve de réaspiration, ce conduit débouchant dans le régulateur de dépression par une extrémité formant un siège pour un clapet porté par le diaphragme, la seconde chambre de la valve de réaspiration étant mise en outre en communication avec une source de dépression par l'intermédiaire d'un conduit comportant un orifice calibré, l'ouverture et la fermeture du clapet du régulateur de dépression appliquant alternativement dans la seconde chambre de la valve de réaspiration la pression atmosphérique et la pression de la source de dépression, ce qui provoque respectivement la fermeture et l'ouverture stables de l'élément d'obturation de la valve de réaspiration.

Dans ce mode de réalisation la pression haute est constituée par la pression atmosphérique et la pression basse par la pression de la source de dépression, par exemple le collecteur d'admission.

De préférence le dispositif de réaspiration de l'invention comporte un élément élastique qui sollicite

l'élément d'obturation de la valve de réaspiration en position ouverte ou en position fermée.

La présence de cet élément élastique n'est pas indispensable. Toutefois, sa présence permet d'éviter que  
5 le diaphragme ne batte ou ne se mette de travers. En outre, un élément élastique tel qu'un ressort qui sollicite le diaphragme en position d'ouverture présente l'avantage supplémentaire d'éviter le gommage du clapet sur son siège.

10 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un exemple de réalisation donné à titre illustratif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

15 - La figure 1 est une vue schématique illustrant le principe d'un dispositif de réaspiration de gaz de carter conforme à la présente invention ;

- la figure 2 est une vue schématique illustrant un mode de réalisation particulier d'un dispositif de  
20 réaspiration de l'invention ;

- les figures 3 à 5 illustrent le fonctionnement d'un second mode de réalisation préféré d'un dispositif de réaspiration des gaz conforme à l'invention;

- la figure 6 représente une variante du dispositif  
25 des figures 3 à 5.

On a représenté sur la figure 1 une vue schématique d'un dispositif de réaspiration, conforme à l'invention, des gaz de carter pour un moteur à combustion interne à allumage commandé ou à allumage par compression.

30 Ce moteur comporte un carter-cylindres 2 surmonté d'une culasse 4 recouverte elle-même par un couvre-culasse 6. Un carter d'huile (non représenté) est monté à la partie inférieure du bloc cylindre 2 afin de contenir une quantité d'huile qui permet de lubrifier l'ensemble du  
35 moteur. L'ensemble de ces éléments délimite un volume

et le collecteur d'admission constituant une source de dépression. Une circulation de gaz s'établit au travers des conduits 16 et 18. Ces gaz sont entraînés avec l'air frais d'admission dans les cylindres, comme expliqué précédemment. Cette évacuation de gaz a pour conséquence de faire baisser la pression dans le carter-cylindres, de telle sorte que celle-ci redescend en-dessous de la valeur prédéterminée. Lorsque le capteur 24 détecte que la pression est devenue inférieure au seuil, l'information est transmise à l'actionneur 26 qui commande la fermeture de l'élément d'obturation 20. La circulation est alors interrompue entre le carter et le collecteur d'admission. Etant donné que la production de gaz se poursuit, au bout d'un certain temps la pression repasse au-dessus du seuil et le cycle reprend.

Comme on peut le constater l'invention réalise une séparation des fonctions de régulation de la pression et de réglage du débit. Cette dissociation permet un contrôle précis de la pression dans le carter-cylindres. En effet le capteur 24 est sensible seulement à la dépression dans le carter. Il ne subit pas l'influence de la pression qui règne dans le collecteur d'admission. De plus, l'élément d'obturation 20 peut être appliqué sur son siège de manière stable, c'est-à-dire avec un certain effort d'application, par l'actionneur 26. De cette manière les variations de pression dans le collecteur d'admission 8 qui se transmettent par le conduit 18 à la face inférieure de l'élément d'obturation ne peuvent provoquer une ouverture intempestive et incontrôlée de ce dernier. On supprime ainsi les phénomènes de battement, le bruit et l'usure qui en résultent et on améliore la précision de la régulation de dépression.

On a représenté sur la figure 2 une variante de réalisation de l'invention. Dans cette variante la valve d'aspiration est constituée d'un boîtier 28 à l'inté-

rieur duquel on trouve un diaphragme 30. Le diaphragme 30 divise le volume intérieur du boîtier 28 en une première chambre 32 (située à la partie inférieure du boîtier) et une seconde chambre 34 (située à la partie supérieure du boîtier). La chambre inférieure 32 est  
5 reliée par le conduit 16 au volume intérieur du carter-cylindres. Un conduit 18 est branché en dérivation sur le collecteur d'admission 8.

L'extrémité du conduit 18 forme un siège pour un  
10 élément d'obturation 20 porté par le diaphragme 30. Le régulateur de dépression 22 est constitué par le capteur de pression 24 qui détecte la pression dans le carter-cylindres, par l'actionneur 26 qui commande la vanne à deux voies 36. Dans une première position de la vanne 26,  
15 la seconde chambre 34 de la valve de réaspiration 14 est mise en communication avec l'atmosphère. Dans une seconde position de la vanne 36, la seconde chambre 34 est mise en communication avec une source de dépression 38.

La première position de la vanne 36 est obtenue  
20 lorsque la pression dans le carter est supérieure à la pression prédéterminée. La pression atmosphérique s'applique alors sur la face supérieure du diaphragme 30, tandis que la pression qui existe dans le carter-cylindres s'applique sur la face inférieure de ce diaphragme.  
25 La différence des forces de pression applique le clapet 20 de manière stable sur l'extrémité du conduit 18, ce qui interrompt la circulation des gaz entre le carter-cylindres et le collecteur d'admission.

Inversement, lorsque la pression dans le carter-cylindres devient supérieure au seuil prédéterminé, le  
30 capteur 24 détecte cette augmentation de pression et commande par l'intermédiaire de l'actionneur 26 la mise en communication de la seconde chambre 34 avec la source de dépression 38. La pression exercée sur la face  
35 inférieure du diaphragme 30 devient alors inférieure à

la pression exercée sur la face supérieure ce qui provoque l'ouverture de l'élément d'obturation 20. Une aspiration des gaz s'établit jusqu'à ce que la valeur souhaitée de dépression soit rétablie.

5           On a représenté sur la figure 3 une variante préférée d'un dispositif de réaspiration des gaz conforme à l'invention à fonctionnement pneumatique. On retrouve la valve de réaspiration 14 mise en communication avec le carter-cylindres par le conduit 16 et avec le collec-  
10    teur d'admission par le conduit 18. Le boîtier 28 de la valve de réaspiration 14 est divisé en une première chambre 32 située sous le diaphragme 30 et une seconde chambre 34 située au-dessus de ce diaphragme.

          Le régulateur de dépression 22 est constitué par un  
15    boîtier 40. Le volume intérieur du boîtier 40 est divisé en une première chambre 42 (chambre inférieure dans l'exemple décrit) et une seconde chambre 44 (chambre supérieure dans l'exemple décrit) par un diaphragme 46. Le diaphragme 46 porte un clapet 48. La première chambre  
20    42 est mise à l'atmosphère par un conduit 50. La seconde chambre 44 est mise à la pression du carter-cylindres par un conduit 52 branché en dérivation sur le conduit 16.

          D'autre part, un conduit 54 relie la seconde  
25    chambre de la valve de réaspiration 14 à la source de dépression. Dans l'exemple de réalisation représenté concernant un moteur à allumage commandé le conduit 54 est branché en dérivation sur le conduit 18. Dans le cas d'un moteur à allumage par compression, la dépression naturelle d'aspiration s'avérant insuffisante pour opérer  
30    une commande fiable on utilise la dépression fournie par une pompe à vide. Un orifice calibré 56 a été prévu dans le conduit 54. Enfin, un conduit 58 est branché en dérivation sur le conduit 54 entre l'orifice calibré 56 et la seconde chambre 34. L'extrémité supérieure du

conduit 58 forme un siège pour le clapet 48 porté par le diaphragme 46 du régulateur 22.

5 L'aire des sections droites des conduits 16 et 18 doit être au moins deux fois supérieure à l'aire de la section de passage maximale de la valve de réaspiration 14 entre le siège et l'élément d'obturation 12 de façon à ce que la pression au débouché des conduits 52 et 54 ne soit pas trop sensible à la mise en vitesse.

10 Un ressort 60 applique le clapet 48 contre l'extrémité du conduit 58. Le ressort 60 est taré en fonction de la pression que l'on souhaite maintenir dans le carter-cylindres. Sa force d'application est déterminée de manière que le clapet 48 s'ouvre dès que la pression dans le carter-cylindres, et par suite la pression dans  
15 la seconde chambre 44 du régulateur 22, dépasse la valeur prédéterminée choisie.

Inversement, dès que la pression dans la chambre 44 redescend en-dessous de cette valeur le clapet 48 s'écarte de son siège et découvre l'extrémité du conduit  
20 58. On note ainsi que le clapet 48 est un élément équilibré.

On notera également la présence d'un ressort 62 sous l'élément d'obturation 12 dont la fonction sera expliquée ultérieurement.

25 L'état initial du système est celui qui est représenté sur la figure 3. Lorsque le véhicule est au repos le collecteur d'admission du moteur est à la pression atmosphérique. Par suite, le carter-cylindres et l'ensemble du dispositif de réaspiration le sont également. Dans cet état initial, l'élément d'obturation  
30 12 est maintenu en position ouverte par le ressort 62 et le clapet 12 en position fermée par le ressort 60. Lorsque l'on démarre le moteur la dépression dans le carter-cylindres est nulle et une aspiration des gaz se  
35 produit immédiatement étant donné que l'élément d'obturation

tion 12 est en position ouverte. Au même moment, le clapet 48 est en position fermée de telle sorte que la chambre 34 de la valve de réaspiration 14 se met progressivement à la pression du collecteur d'admission.

5           Cet état dure aussi longtemps que la pression dans le carter-cylindres reste supérieure au seuil prédéterminé. Lorsque la pression descend au-dessous de ce seuil, la pression dans la chambre 44 du régulateur 22 devient insuffisante pour maintenir le clapet 48 en position  
10 fermée. Celui-ci s'ouvre et découvre l'extrémité du conduit 58 (voir figure 4). Ceci provoque l'admission d'air à la pression atmosphérique dans la chambre 34 de la valve de réaspiration 14 qui était précédemment à la pression du collecteur d'admission. Il est vrai que la  
15 chambre 34 reste en communication avec le collecteur d'admission par le conduit 54 qui n'est jamais fermé. Toutefois l'orifice calibré 56 a pour effet de diminuer la section de passage de la branche du conduit 54 raccordée en dérivation sur le conduit 58. De cette  
20 manière l'influence de la pression atmosphérique est prépondérante dans la chambre 34. Ceci provoque la fermeture de l'élément d'obturation 12 et l'interruption de l'évacuation des gaz par les conduits 16 et 18. Le dispositif se trouve dans l'état représenté sur la figure  
25 5 à savoir avec le clapet 48 ouvert et l'élément d'obturation 12 fermé. L'orifice calibré 56 a un diamètre de 0,5 mm environ. Le débit d'air admis au ralenti sera ainsi inférieur à 0,2 Kg/heure.

30           Comme on peut le remarquer, dans l'état représenté sur la figure 5, le dispositif de réaspiration de gaz de l'invention comporte une admission d'air atmosphérique qui dans le cas des moteurs à allumage par compression est absorbée par la pompe à vide et qui dans le cas des moteur à allumage commandé débouche dans le collecteur



d'admission ce qui, théoriquement, s'oppose à une baisse du régime de ralenti du moteur.

Il faut toutefois remarquer que cette aspiration d'air atmosphérique n'a lieu que pendant la moitié du cycle puisque, dans l'autre état, l'extrémité du conduit 58 est obturée et qu'aucune admission d'air ne peut se produire. D'autre part, cette admission d'air s'effectue au travers de l'orifice calibré 56 dont la section de passage est beaucoup plus faible que celle des orifices calibrés qui sont utilisés dans les systèmes de réaspiration à double branche de l'art antérieur. En effet, dans ces dispositifs l'orifice calibré a un diamètre de 1,5 à 1,7 mm de telle sorte que sa section de passage est environ 10 fois supérieure à celle de l'orifice calibré utilisé dans la présente invention. Par suite l'aspiration d'air atmosphérique est très limitée et son effet sur le régime de ralenti du moteur est peu sensible.

Etant donné que l'évacuation des gaz a été interrompue la pression remonte progressivement dans le carter-cylindres. Cette pression est communiqué à la chambre 44 jusqu'à provoquer la fermeture du clapet 48 et l'obturation du conduit 58. L'air à la pression atmosphérique ne peut plus être admis dans la chambre 34 de telle sorte que cette dernière se met progressivement à la pression du collecteur d'admission par aspiration de l'air qu'elle contient au travers de l'orifice calibré 58 et du conduit 18. Cette chute de pression dans la chambre 34 provoque l'ouverture de l'élément d'obturation 12 et le retour à l'état initial représenté sur la figure 3. Le cycle reprend alors de manière identique.

On remarquera que le rôle du ressort 62 n'est pas essentiel. Le dispositif peut très bien fonctionner sans ce ressort puisque c'est la pression dans la chambre 34 qui commande l'ouverture et la fermeture de l'élément d'obturation 12. Lorsque la pression est égale à la

pression atmosphérique on obtient la fermeture de l'élément d'obturation et lorsque la pression est celle du collecteur d'admission on obtient l'ouverture de l'élément d'obturation 12. La présence d'un ressort tel  
5 que le ressort 62 est toutefois avantageuse parce qu'elle permet de maintenir l'élément d'obturation en évitant qu'il se mette de travers. En outre, le ressort 62 permet de maintenir l'élément d'obturation 12 en position ouverte à l'arrêt du véhicule. On évite ainsi le gommage  
10 de cet élément d'obturation sur son siège, c'est-à-dire son blocage en position fermée. Il ne faut pas oublier, en effet, que les gaz qui circulent dans la valve de réaspiration sont chargés d'huile. Cette huile se dépose sur le siège du clapet et l'encrasse, ce qui peut avoir  
15 pour conséquence le gommage de l'élément d'obturation en position fermée.

Dans une variante de réalisation (figure 6) on a prévu un ressort 64 qui applique l'élément d'obturation 12 sur son siège au lieu de l'en écarter. L'état initial  
20 du système est alors différent de celui qui a été représenté sur la figure 3. Lorsque le véhicule est à l'arrêt, le clapet 48 est fermé, de manière identique à l'état initial de la figure 3, mais l'élément d'obturation 12 est au contraire fermé au lieu d'être ouvert.  
25 Lors du démarrage du moteur l'aspiration des gaz du carter-cylindres ne débute pas immédiatement, puisque l'élément d'obturation 12 est fermé. En revanche la pression du collecteur d'admission s'établit dans la seconde chambre 34 de la valve de réaspiration exactement  
30 de la façon dont on l'a décrit précédemment. Lorsque cette dépression devient suffisamment importante, la résultante des forces qui s'exercent sur le diaphragme 30 permet l'ouverture de l'élément d'obturation 12 en comprimant le ressort 64. Le dispositif se retrouve alors  
35 exactement dans l'état de la figure 3. Le seul inconvé-

nient de cette variante réside, comme on l'a expliqué antérieurement, dans le risque de collage de l'élément d'obturation 12 sur son siège après une période d'immobilisation du véhicule.

5           Cependant, cette variante de réalisation montre bien que le rôle joué par les ressorts 62, 64 est tout à fait différent de celui d'un ressort d'une valve de réaspiration de type monobranche de l'art antérieur dans lequel c'est le tarage du ressort qui détermine la valeur  
10 d'ouverture et de fermeture du clapet et par suite la valeur de la dépression dans le carter-cylindres. Dans l'invention les ressorts 62 et 64 ne jouent au contraire qu'un rôle auxiliaire. La régulation est obtenue par le régulateur 22 qui commande l'ouverture et la fermeture  
15 de l'élément d'obturation 12. C'est le tarage du ressort 60 du régulateur 22 qui détermine la valeur de la pression de régulation. Il est nécessaire que la force du ressort 62 (variante de réalisation des figures 3 à 5) soit suffisamment faible. Sa réaction doit être,  
20 lorsque l'élément d'obturation 12 est appliqué sur son siège, inférieure à la réaction du ressort 60 multiplié par le rapport des surfaces des diaphragmes 30 et 46.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de réaspiration de gaz pour la régulation de la dépression régnant dans une enceinte telle que le carter-cylindres (6) d'un moteur à combustion interne, relié à une source de dépression, telle que  
5 le collecteur d'admission (8) de ce moteur, comprenant une valve de réaspiration (14), un premier conduit (16) qui met en communication la valve de réaspiration (14) avec le carter-cylindres du moteur, un second conduit  
10 (18) ayant une extrémité communiquant avec la source de dépression (8) et une autre extrémité qui débouche dans la valve de réaspiration (14) et qui forme un siège pour un élément d'obturation tel qu'un clapet (12), cet élément d'obturation (12, 20) étant apte à ouvrir et à  
15 fermer alternativement l'extrémité formant siège du second conduit (18) de manière à établir ou non une communication entre l'enceinte (6) et la source de dépression (8), et des moyens (24) pour détecter la valeur de la pression régnant dans l'enceinte (6) et pour  
20 commander (26) le déplacement de l'élément d'obturation (12, 20) en fonction de la valeur de la pression détectée, caractérisé en ce que les moyens (24) pour détecter la valeur de la pression régnant dans l'enceinte et pour commander (26) le déplacement de l'élément d'obturation  
25 en fonction de la valeur de la pression détectée font partie d'un régulateur de dépression (10) séparé de la valve de réaspiration (14).

2. Dispositif de réaspiration selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour commander  
30 le déplacement de l'élément d'obturation en fonction de la valeur de la pression détectée dans l'enceinte (6) appliquent cet élément d'obturation (12, 20) de manière stable sur son siège.

3. Dispositif de réaspiration selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens pour  
35

commander l'ouverture de l'élément d'obturation (12) incluent un diaphragme (30) qui divise la valve de réaspiration (14) en une première chambre (32) et une seconde chambre (34), le diaphragme (30) étant lié à  
5 l'élément d'obturation (12) pour commander son déplacement, et des moyens pour appliquer alternativement dans la seconde chambre une pression haute qui provoque la fermeture stable de l'élément d'obturation et une pression basse qui provoque l'ouverture de cet élément  
10 d'obturation.

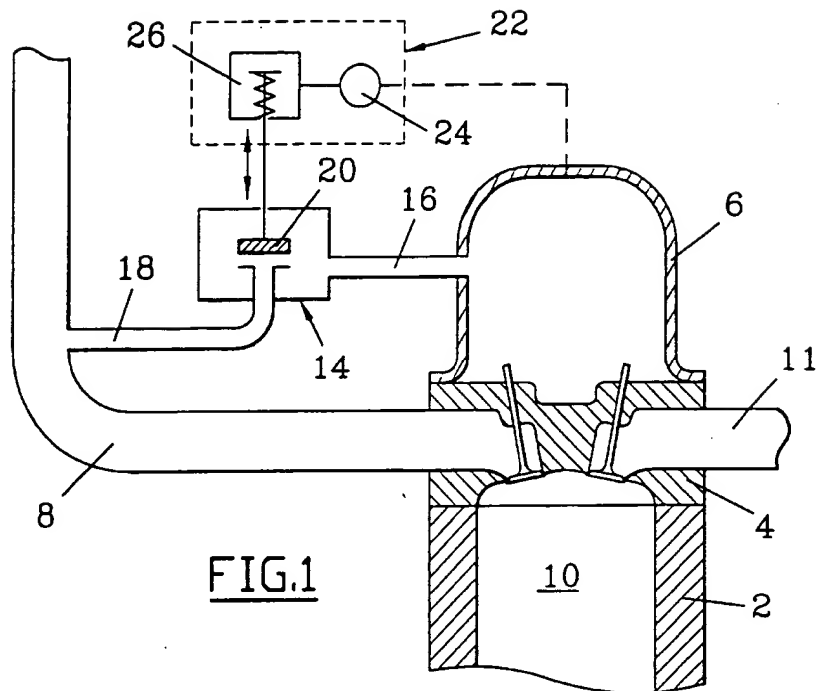
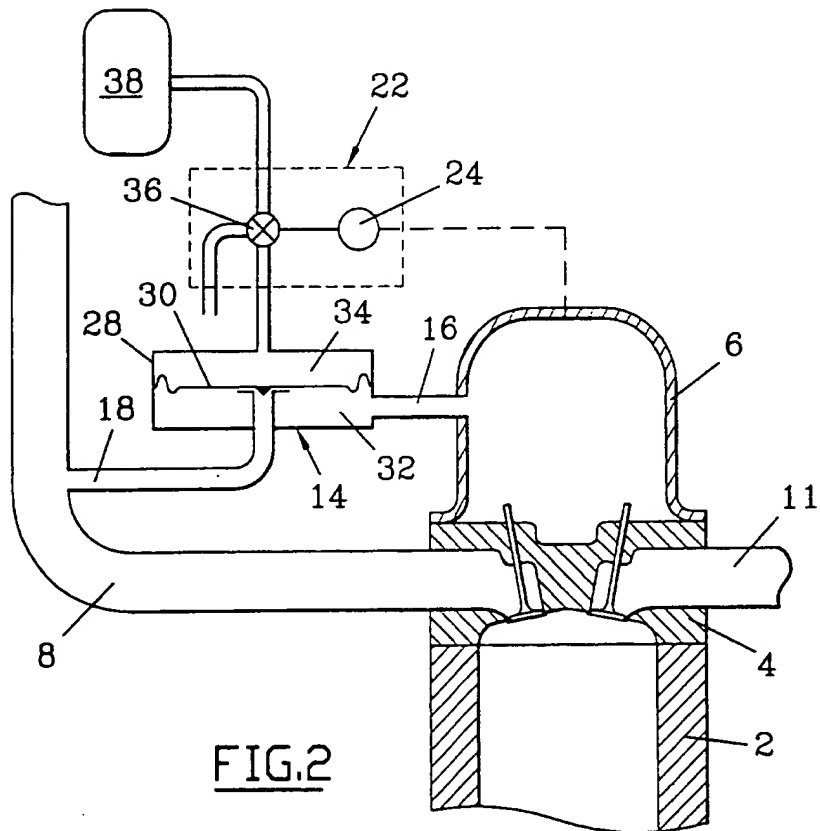
4. Dispositif de réaspiration selon la revendication 3, caractérisé en ce que le régulateur de dépression (22) est constitué par un boîtier (40) et par un diaphragme (46) qui divise le boîtier (40) en une première  
15 chambre (32) mise à la pression atmosphérique, et une seconde chambre (44) mise à la pression de l'enceinte (6), un conduit (58) reliant la première chambre (42) du régulateur de dépression (22) à la seconde chambre (34) de la valve de réaspiration (14), ce conduit débouchant  
20 dans le régulateur de dépression (22) par une extrémité formant un siège pour un clapet (48) porté par le diaphragme (60), la seconde chambre (34) de la valve de réaspiration étant mise en outre en communication avec la source de dépression par l'intermédiaire d'un conduit  
25 (54) comportant un orifice calibré (56), l'ouverture et la fermeture du clapet (48) du régulateur de dépression (22) appliquant alternativement dans la seconde chambre (34) de la valve de réaspiration la pression atmosphérique et la pression de la source de dépression (8), ce qui  
30 provoque la fermeture et l'ouverture stables de l'élément d'obturation (12) de la valve de réaspiration (14).

5. Dispositif de réaspiration selon la revendication 4, caractérisé en ce que le diamètre de l'orifice calibré est de 0,5 mm environ.

6. Dispositif de réaspiration selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte un élément élastique (62) qui sollicite l'élément d'obturation (12) de la valve de réaspiration (14)  
5 en position ouverte.

7. Dispositif de réaspiration selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte un élément élastique (64) qui sollicite l'élément d'obturation (12) de la valve de réaspiration en  
10 position fermée.

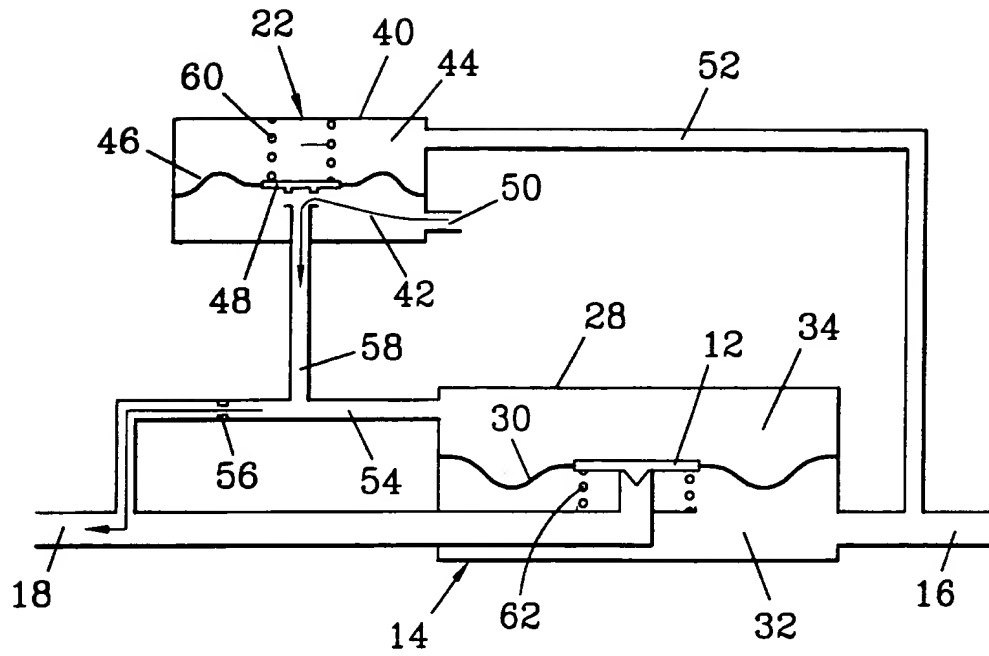
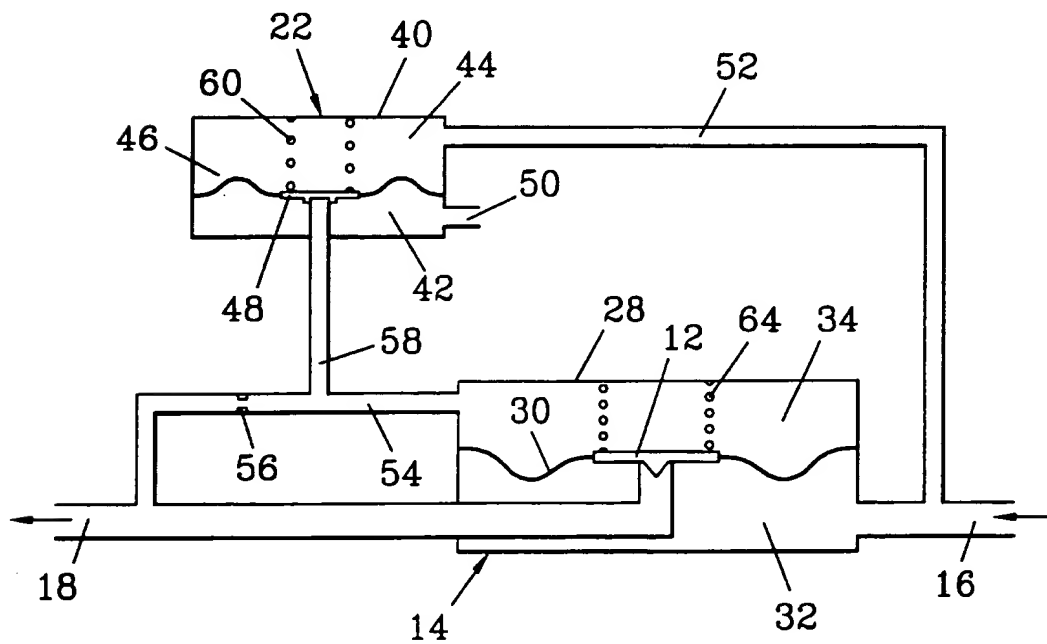
1/3

FIG.1FIG.2





3/3

FIG. 5FIG. 6